

Steering handle neutral position estimating apparatus

Patent Number: ☐ US5065323
Publication date: 1991-11-12
Inventor(s): SHIRAIISHI YASUHIRO (JP); ISHIKAWA YASUKI
Applicant(s): NISSAN MOTOR (JP)
Requested Patent: ☐ DE4015618
Application US19900519227 19900503
Priority Number(s): JP19890120886 19890515
IPC Classification: B62D5/06
EC Classification: B62D7/15G, B62D15/02
Equivalents: ☐ JP2299979, JP2507598B2

Abstract

A steering handle neutral position estimating apparatus for use with a motor vehicle having a steering handle operable to provide a driver's vehicle steering demand. The apparatus comprises a first sensor sensitive to steering handle position for producing an electric signal indicative of a sensed steering handle position, and a second sensor sensitive to steering handle position for producing a steering handle neutral position signal having a first level when the sensed steering handle position is in a predetermined range and a second level when the sensed steering handle is out of the predetermined range. The first and second sensors are coupled to an estimating unit which estimates a steering handle neutral position when four conditions are fulfilled; that is when the steering handle neutral position signal is at its first level, when the steering handle position change is less than a reference value, when the vehicle continuous traveling distance is greater than a reference value, and the vehicle traveling speed is greater than a first reference value and less than a second, greater reference value.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 4015618 A1

⑳ Aktenzeichen: P 40 15 618.4
㉑ Anmeldetag: 15. 5. 90
㉒ Offenlegungstag: 22. 11. 90

㉓ Int. Cl. 5:
B 62 D 6/00
B 62 D 7/14
B 62 D 15/02
// B 62 D 101:00,
111:00, 113:00, 105:00

DE 4015618 A1

㉔ Unionspriorität: ㉕ ㉖ ㉗
15.05.89 JP P 1-120886

㉘ Anmelder:
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

㉙ Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

㉚ Erfinder:
Shiraishi, Yasuhiro, Atsugi, JP; Ishikawa, Yasuki,
Sagamihara, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉛ Einrichtung zur Bestimmung der Neutralstellung eines Lenkbetätigungsorganes

Die Erfindung betrifft eine Bestimmungseinrichtung für die Neutralstellung eines Lenkrades im Zusammenhang mit einem Steuersystem für dynamische Kennwerte eines Kraftfahrzeuges.

Die Steuereinheit bestimmt eine Lenkbetätigungsorgan-Neutralstellung, wenn vier Bedingungen erfüllt sind: wenn das Neutralstellungssignal für das Lenkrad auf seinem ersten Niveau ist, wenn die Lageänderung des Lenkrades kleiner ist als ein Referenzwert, wenn die fortlaufende Fahrzeugstrecke größer ist als ein Referenzwert und wenn die Fahrzeugfahrgeschwindigkeit größer ist als ein erster Referenzwert und kleiner ist als ein zweiter, größerer Referenzwert.

Die Erfindung ist im Kraftfahrzeugbau anwendbar.

DE 4015618 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Bestimmung bzw. Abschätzung einer Neutralstellung für das Lenkrad eines Kraftfahrzeuges. Obwohl die Erfindung in Verbindung mit einem Hinterrad-Lenksteuersystem erläutert wird, wird darauf hingewiesen, daß die Erfindung in gleicher Weise für andere Steuersysteme für die dynamischen Kennwerte eines Kraftfahrzeuges einschließlich eines aktiven Aufhängungs-Steuersystems und dgl. anwendbar ist, die die Information über eine Lenkradstellung verwenden, um die dynamischen Fahrzeugkennwerte, z. B. die Seitenbewegungsgeschwindigkeit, die Seitengeschwindigkeit, die Rollgeschwindigkeit etc. zu steuern.

Zum Beispiel zeigt die japanische Patentanmeldung 59-26 341 eine Bewertungs- bzw. Bestimmungseinrichtung für die Neutralstellung eines Lenkbetätigungsorgans, die einen Lenkbetätigungsorgan-Positionssensor verwendet, um die momentane Lenkradposition zu erfassen. Die momentane Position des Lenkrades bzw. Lenkbetätigungsorgans wird als eine Neutralstellung festgelegt, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind, nämlich wenn die momentane Stellung des Lenkbetätigungsorgans bzw. Lenkrades sich innerhalb eines bestimmten Bereiches befindet und wenn das Fahrzeug sich aus der Ruheposition um eine Strecke bewegt hat, die größer ist als ein bestimmter Referenzwert. Die Einrichtung zur Bestimmung der Lenkrad-Neutralstellung kann die Lenkrad-Neutralstellung mit hoher Genauigkeit durch Erhöhen des Referenzwertes mit zunehmender Fahrstrecke bestimmen. Die Neutralstellung des Lenkbetätigungsorgans wird jedoch manchmal auf der Grundlage eines fehlerhaften Neutralstellungssignales bestimmt bzw. abgeleitet, welches erzeugt werden kann, wenn sich das Fahrzeug mit niedriger Geschwindigkeit in einem Kreis mit kleinem Radius bewegt, wobei das Lenkrad um 360° gedreht ist, oder das erzeugt werden kann, wenn sich das Fahrzeug in einem Kreis von großem Radius mit einer hohen Geschwindigkeit bewegt, wodurch ein großer Reifenschlupfwinkel erzeugt wird, und wobei das Lenkrad unter einem kleinen Winkel gedreht wird.

Es ist daher ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Einrichtung zur Bestimmung einer Neutralstellung eines Lenkbetätigungsorgans zu schaffen, durch die eine zuverlässige Neutralstellungsbestimmung für das Lenkrad vorgenommen werden kann.

Hierfür ist erfindungsgemäß eine Einrichtung für die Bestimmung einer Neutralstellung eines Lenkbetätigungsorgans oder Lenkrades zur Verwendung mit einem Kraftfahrzeug vorgesehen, das ein Lenkbetätigungsorgan aufweist, welches betätigbar ist, um einen Fahrzeuglenkbefehl eines Fahrers zu übertragen. Die Einrichtung weist auf eine erste Sensoreinrichtung, die eine Position des Lenkbetätigungsorgans aufnimmt, um ein elektrisches Signal zu erzeugen, das die erfaßte Lenkradstellung repräsentiert, und eine zweite Sensoreinrichtung, die eine Position des Lenkbetätigungsorgans aufnimmt, um ein Neutralstellungs-Signal des Lenkbetätigungsorgans zu erzeugen, das ein erstes Niveau besitzt, wenn die erfaßte Position des Lenkrades sich in einem vorgegebenen Bereich befindet, und das ein zweites Niveau besitzt, wenn die erfaßte Stellung des Lenkrades sich außerhalb des vorgegebenen Bereiches befindet. Die erste und die zweite Sensoreinrichtung sind mit einer Bestimmungseinheit gekuppelt, die eine Einrich-

tung enthält, welche eine Lageveränderung des Lenkbetätigungsorgans erfaßt, eine Einrichtung, welche eine kontinuierliche Fahrstrecke des Fahrzeuges erfaßt, eine Einrichtung, welche die Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeuges erfaßt, eine Einrichtung zum Erzeugen eines Bestimmungsbefehlssignales, wenn die erfaßte Lageveränderung des Lenkbetätigungsorgans kleiner ist als ein Referenzwert, wenn die erfaßte, fortlaufende Fahrstrecke größer ist als ein Referenzwert und wenn die erfaßte Fahrgeschwindigkeit größer ist als ein erster Referenzwert und kleiner ist als ein zweiter, größerer Referenzwert, sowie eine Einrichtung, die in Abhängigkeit von dem Bestimmungsbefehlssignal arbeitet, um einen Neutralstellungswert in bezug auf das Lenkbetätigungsorgan zu bestimmen, wenn sich das Lenkbetätigungsorgan-Neutralstellungssignal auf seinem ersten Niveau befindet.

Bevorzugte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel und anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Steuereinrichtung für die dynamischen Kraftfahrzeugkennwerte eines Kraftfahrzeuges nach der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht, die zur Erläuterung des Lenkrad-Positionssensors und des Lenkrad-Neutralstellungssensors verwendet wird, die in der Steuereinrichtung nach der vorliegenden Erfindung verwendet werden,

Fig. 3 ein Spannungssignal-Zeitdiagramm, das eine Differenz zwischen den Phasen der Lenkrad-Positionssignale erläutert, die von dem Lenkrad-Positionssensor erzeugt werden, wenn sich das Lenkrad in eine erste, entgegengesetzte Richtung dreht,

Fig. 4 ein Spannungssignal-Zeitdiagramm, das eine Differenz zwischen den Phasen der Lenkrad-Positionssignale erläutert, die von dem Lenkrad-Positionssensor erzeugt werden, wenn sich das Lenkrad in eine zweite, entgegengesetzte Richtung dreht,

Fig. 5 ein Spannungs-Zeitdiagramm, das das Lenkrad-Neutralstellungssignal zeigt, welches von dem Lenkrad-Neutralstellungssensor erzeugt wird,

Fig. 6 ein Blockdiagramm, das im einzelnen die Ausbildung der Steuereinheit erläutert,

Fig. 7 ein Gesamtflußdiagramm, das die Programmierung des digitalen Computers verdeutlicht, der in der Steuereinheit verwendet wird,

Fig. 8 ein Ablaufdiagramm, das die Programmierung des digitalen Computers zeigt, wie es für die Hinterrad-Lenksteuerung verwendet wird,

Fig. 9 ein Diagramm, das die Vorderrad-Lenkwinkelveränderungen und entsprechende Hinterrad-Lenkwinkelveränderungen zeigt,

Fig. 10 ein Ablaufdiagramm, das die Programmierung des digitalen Computers zeigt, wie es verwendet wird, um einen Fehler in dem Lenkrad-Neutralstellungssensor zu prüfen, und

Fig. 11 ein detailliertes Ablaufdiagramm, das die Programmierung des digitalen Computers zeigt, wie es verwendet wird, um eine Lenkrad-Neutralstellung zu bestimmen bzw. abzuschätzen.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und insbesondere auf Fig. 1 ist in dieser eine schematische Darstellung eines Lenksteuersystems nach der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das Lenksteuersystem wird in Verbindung mit einem Kraftfahrzeug mit Vierradlenkung verdeutlicht, das ein Paar steuerbarer Vorderräder 1L

zeugt, das ein hohes Niveau besitzt, wenn das Licht, das von der Lichtemissionsdiode 62b emittiert wird, durch eine der Öffnungen 20a hindurchgeht und von dem Lichtsensorelement empfangen wird, und das ein niedriges Niveau besitzt, wenn die Sensorscheibe 60 den Lichtweg für das Licht, das von der Lichtemissionsdiode 62b emittiert wird, unterbricht, wie dies durch die Wellenformen B in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Die Anzahl der Impulse dieses Lenkrad-Positionssignales entspricht der Lenkradposition in Einheiten von Winkelgraden bzw. Grad der Rotation des Lenkrades 10 gegenüber einer Referenzposition. Die Lichtemissionsdioden 62a und 62b sind voneinander mit einem Abstand beabstandet, der gleich der Hälfte der Teilung der Öffnungen 60a ist, so daß eine Phasenverschiebung zwischen den Lenkrad-Positionssignalen in der einen Richtung (Fig. 3) bei Drehung des Lenkrades 10 im Uhrzeigersinn und in der entgegengesetzten Richtung (Fig. 4) bei Drehung des Lenkrades 10 im Gegenuhrzeigersinn, auftritt. Somit geben die Lenkrad-Positionssignale die Richtung und den Grad der Drehung des Lenkrades 10 an.

Der Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 enthält eine Lichtemissionsdiode 64a und ein Lichtsensorelement (nicht gezeigt), das der Lichtemissionsdiode 64a gegenüberliegt. Die Lichtemissionsdiode 64a ist an einer Seite der Sensorscheibe 60 angeordnet und das entsprechende Lichtsensorelement ist an der anderen Seite der Sensorscheibe 60 angeordnet. Die Lichtemissionsdiode 64a emittiert Licht zu dem entsprechenden Lichtsensorelement, das ein Lenkrad-Neutralstellungssignal erzeugt. Das Neutralisationssignal hat einen hohen Signalwert bei Empfang des Lichtes, das von der Lichtemissionsdiode 64a emittiert wird durch den Schlitz 60b durch das Lichtsensorelement, und hat ein niedriges Niveau, wenn die Sensorscheibe 60 den Lichtpfad des Lichtes, das von der Lichtemissionsdiode 64a emittiert wird, unterbricht, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist. Der Winkel (Lenkwinkel für den Geradeausfahrbereich) über den sich der Schlitz 60b in Umfangsrichtung erstreckt, ist so festgelegt, daß sichergestellt wird, daß das Lenkrad-Neutralstellungssignal sich auf dem hohen Niveau während des Geradeausfahrens befindet. Unter Berücksichtigung von Montagefehlern ($\pm 5^\circ$) und der Fahrerkorrekturen ($\pm 5^\circ$) in bezug auf die Lenkradposition, kann dieser Winkel auf ca. 20° festgelegt werden.

Bezugnehmend auf Fig. 6 verwendet die Steuereinheit 50 einen Digital-Computer mit einer Zentralprozessoreinheit (CPU) 51, einem Direktzugriffsspeicher (RAM) 52, einem Festwertspeicher (ROM) 53, einem Festspeicher (NVM) 54 und einer Eingabe/Ausgabe-Steuerschaltung (I/O) 55. Die Zentralprozessoreinheit 51 ist mit dem übrigen Teil des Computers über einen Datenbus 56 verbunden. Die Eingabe/Ausgabe-Steuerschaltung 55 enthält einen Analog/Digital-Wandler und Zähler. Die Eingabe/Ausgabe-Steuereinheit 55 ist mit dem Lenkrad-Positionssensor 62, dem Lenkrad-Neutralstellungssensor 64, dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 66 und dem Zündschalter 68 zum Umwandeln der Sensorsignale und zum Anlegen derselben an die Zentralprozessoreinheit 51 verbunden. Der Direktzugriffsspeicher 52 enthält die Programme zum Betrieb der Zentralprozessoreinheit 51 und enthält außerdem geeignete Daten in Ablesetabellen, die zur Berechnung geeigneter Werte für den Hinterrad-Lenkswinkel verwendet werden. Die Ablesetabellendaten können experimentell erhalten worden sein oder empirisch abgeleitet sein. Steuerworte, die einen gewünschten Hinterrad-

Lenkwinkel angeben, werden periodisch durch die Zentralprozessoreinheit 51 durch die Eingabe/Ausgabe-Steuerschaltung 55 zu einem Steuerventil-Steuerschaltkreis 53 übertragen, der sie in Treiber- bzw. Antriebssignale IL * oder IR * für das Steuerventil 30 umwandelt. Wenn ein Fehler in dem Lenksteuersystem auftritt, erzeugt die Zentralprozessoreinheit 51 einen Befehl, der durch die Eingabe/Ausgabe-Steuerschaltung 55 zu einem Sperrventil-Steuerschaltkreis 58 geführt ist, der hierdurch das Antriebssignal IF unterbricht, um das Sperrventil 25 zu schließen und erzeugt auch einen weiteren Befehl, der durch die Eingabe/Ausgabe-Steuerschaltung 55 zu einer Alarmlampen-Treiberschaltung 59 geführt wird, der hierdurch eine Alarmlampe 45 aktiviert, um eine visuelle Anzeige dafür zu schaffen, daß ein Fehler in dem Lenksteuersystem vorliegt.

Fig. 7 ist ein Gesamtflußdiagramm, das die Programmierung des Digital-Computers zeigt. Das Computerprogramm wird am Punkt 202 eingegeben, wenn der Zündschalter 68 eingeschaltet ist. Am Punkt 204 in dem Programm wird ein Sperrsignal erzeugt, um die Hinterrad-Lenksteuerung der Steuereinheit 50 zu sperren. Am Punkt 206 liest die Zentralprozessoreinheit 51 einen Wert Θ_{00} für die Lenkradposition Θ ein und speichert den gelesenen Wert Θ_{00} in dem Direktzugriffsspeicher 52. Dieser Wert Θ_{00} gibt die Lenkradposition Θ an, wenn der Zündschalter 68 eingeschaltet wird.

Am Punkt 208 in dem Programm wird eine Feststellung getroffen, ob der Festspeicher 54 den letzten Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM0} hat, der normal bestimmt bzw. abgeschätzt und in dem Festspeicher 54 während des letzten Zyklus der Abarbeitung dieses Programmes gespeichert wurde. Wenn die Antwort auf diese Feststellung "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 210 über, an dem der letzte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM0} für die Lenkrad-Neutralstellung Θ_{CM} festgelegt wird und anschließend zum Punkt 216 weitergegangen wird. Ansonsten geht das Programm zum Punkt 212 über, wo die Zentralprozessoreinheit 51 einen Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} abschätzt bzw. bestimmt. Diese Abschätzung bzw. Bestimmung wird in Verbindung mit Fig. 11 noch erläutert. Nachdem der bestimmte bzw. abgeschätzte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} in dem Festspeicher 54 gespeichert ist, geht das Programm zu einem Bestimmungsschritt im Punkt 214 über. Diese Bestimmung besteht darin, ob der abgeschätzte bzw. bestimmte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} in den Festspeicher 54 gespeichert worden ist. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 216 über, ansonsten kehrt das Programm zum Punkt 212 zurück.

Am Punkt 216 wird in dem Programm eine Bestimmung vorgenommen, ob sich das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP, das von dem Lenkrad-Neutralstellungssensor 65 zugeführt worden ist, auf seinem hohen Niveau befindet. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, bedeutet dies, daß das Lenkrad in dem vorgegebenen Neutralpositionsbereich ist und das Programm geht zum Punkt 218 über, an dem die Zentralprozessoreinheit 51 einen Wert Θ_{01} für die Lenkradposition Θ einliest. Dieser Wert Θ_{01} gibt die Lenkradposition Θ an, wenn sich das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP auf das hohe Niveau ändert. Im Punkt 220 des Programmes berechnet die Zentralprozessoreinheit 51 eine Differenz $\Delta\Theta$ des Lenkrad-Drehpositionswertes Θ_{00} von den Lenkrad-Positionswert Θ_{01} als $\Delta\Theta = \Theta_{01} - \Theta_{00}$. Somit gibt die berechnete Differenz $\Delta\Theta$ den Grad der Dre-

hung des Lenkrades 10 in dem Intervall zwischen der Zeit, zu der der Zündschalter eingeschaltet worden ist und dem Zeitpunkt an, zu dem sich das Lenkrad 10 aus dem Neutralpositionsbereich herausbewegt.

Am Punkt 222 wird in dem Programm eine Bestimmung vorgenommen, ob die berechnete Differenz $\Delta\Theta$ in einem vorgegebenen Bereich liegt, der zwischen einer unteren Grenze (z. B. -60°) und einer oberen Grenze (z. B. 60°) bestimmt wird. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zu dem Punkt 224 über. Ansonsten kehrt das Programm zum Punkt 216 zurück. Am Punkt 224 erzeugt die Zentralprozessoreinheit 51 einen Steuerstartbefehl, der die Steuereinheit 50 veranlaßt, die Hinterrad-Lenksteuerung zu beginnen. Im Anschluß hieran geht das Programm zum Endpunkt 226 über.

Normalerweise kann die Steuereinheit 50 die Hinterrad-Lenksteuerung in wenigen Sekunden beginnen, nachdem der Zündschalter eingeschaltet worden ist, um Energie an die Steuereinheit 50 zu legen, wann immer das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP sich auf das hohe Niveau ändert, ehe das Lenkrad 10 um einen Winkel gedreht wird, der größer ist als ein vorgegebener Wert (in diesem Falle 60°) im Uhrzeigersinn oder im Gegen-
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
 70
 75
 80
 85
 90
 95
 100
 105
 110
 115
 120
 125
 130
 135
 140
 145
 150
 155
 160
 165
 170
 175
 180
 185
 190
 195
 200
 205
 210
 215
 220
 225
 230
 235
 240
 245
 250
 255
 260
 265
 270
 275
 280
 285
 290
 295
 300
 305
 310
 315
 320
 325
 330
 335
 340
 345
 350
 355
 360
 365
 370
 375
 380
 385
 390
 395
 400
 405
 410
 415
 420
 425
 430
 435
 440
 445
 450
 455
 460
 465
 470
 475
 480
 485
 490
 495
 500
 505
 510
 515
 520
 525
 530
 535
 540
 545
 550
 555
 560
 565
 570
 575
 580
 585
 590
 595
 600
 605
 610
 615
 620
 625
 630
 635
 640
 645
 650
 655
 660
 665
 670
 675
 680
 685
 690
 695
 700
 705
 710
 715
 720
 725
 730
 735
 740
 745
 750
 755
 760
 765
 770
 775
 780
 785
 790
 795
 800
 805
 810
 815
 820
 825
 830
 835
 840
 845
 850
 855
 860
 865
 870
 875
 880
 885
 890
 895
 900
 905
 910
 915
 920
 925
 930
 935
 940
 945
 950
 955
 960
 965
 970
 975
 980
 985
 990
 995
 1000
 1005
 1010
 1015
 1020
 1025
 1030
 1035
 1040
 1045
 1050
 1055
 1060
 1065
 1070
 1075
 1080
 1085
 1090
 1095
 1100
 1105
 1110
 1115
 1120
 1125
 1130
 1135
 1140
 1145
 1150
 1155
 1160
 1165
 1170
 1175
 1180
 1185
 1190
 1195
 1200
 1205
 1210
 1215
 1220
 1225
 1230
 1235
 1240
 1245
 1250
 1255
 1260
 1265
 1270
 1275
 1280
 1285
 1290
 1295
 1300
 1305
 1310
 1315
 1320
 1325
 1330
 1335
 1340
 1345
 1350
 1355
 1360
 1365
 1370
 1375
 1380
 1385
 1390
 1395
 1400
 1405
 1410
 1415
 1420
 1425
 1430
 1435
 1440
 1445
 1450
 1455
 1460
 1465
 1470
 1475
 1480
 1485
 1490
 1495
 1500
 1505
 1510
 1515
 1520
 1525
 1530
 1535
 1540
 1545
 1550
 1555
 1560
 1565
 1570
 1575
 1580
 1585
 1590
 1595
 1600
 1605
 1610
 1615
 1620
 1625
 1630
 1635
 1640
 1645
 1650
 1655
 1660
 1665
 1670
 1675
 1680
 1685
 1690
 1695
 1700
 1705
 1710
 1715
 1720
 1725
 1730
 1735
 1740
 1745
 1750
 1755
 1760
 1765
 1770
 1775
 1780
 1785
 1790
 1795
 1800
 1805
 1810
 1815
 1820
 1825
 1830
 1835
 1840
 1845
 1850
 1855
 1860
 1865
 1870
 1875
 1880
 1885
 1890
 1895
 1900
 1905
 1910
 1915
 1920
 1925
 1930
 1935
 1940
 1945
 1950
 1955
 1960
 1965
 1970
 1975
 1980
 1985
 1990
 1995
 2000
 2005
 2010
 2015
 2020
 2025
 2030
 2035
 2040
 2045
 2050
 2055
 2060
 2065
 2070
 2075
 2080
 2085
 2090
 2095
 2100
 2105
 2110
 2115
 2120
 2125
 2130
 2135
 2140
 2145
 2150
 2155
 2160
 2165
 2170
 2175
 2180
 2185
 2190
 2195
 2200
 2205
 2210
 2215
 2220
 2225
 2230
 2235
 2240
 2245
 2250
 2255
 2260
 2265
 2270
 2275
 2280
 2285
 2290
 2295
 2300
 2305
 2310
 2315
 2320
 2325
 2330
 2335
 2340
 2345
 2350
 2355
 2360
 2365
 2370
 2375
 2380
 2385
 2390
 2395
 2400
 2405
 2410
 2415
 2420
 2425
 2430
 2435
 2440
 2445
 2450
 2455
 2460
 2465
 2470
 2475
 2480
 2485
 2490
 2495
 2500
 2505
 2510
 2515
 2520
 2525
 2530
 2535
 2540
 2545
 2550
 2555
 2560
 2565
 2570
 2575
 2580
 2585
 2590
 2595
 2600
 2605
 2610
 2615
 2620
 2625
 2630
 2635
 2640
 2645
 2650
 2655
 2660
 2665
 2670
 2675
 2680
 2685
 2690
 2695
 2700
 2705
 2710
 2715
 2720
 2725
 2730
 2735
 2740
 2745
 2750
 2755
 2760
 2765
 2770
 2775
 2780
 2785
 2790
 2795
 2800
 2805
 2810
 2815
 2820
 2825
 2830
 2835
 2840
 2845
 2850
 2855
 2860
 2865
 2870
 2875
 2880
 2885
 2890
 2895
 2900
 2905
 2910
 2915
 2920
 2925
 2930
 2935
 2940
 2945
 2950
 2955
 2960
 2965
 2970
 2975
 2980
 2985
 2990
 2995
 3000
 3005
 3010
 3015
 3020
 3025
 3030
 3035
 3040
 3045
 3050
 3055
 3060
 3065
 3070
 3075
 3080
 3085
 3090
 3095
 3100
 3105
 3110
 3115
 3120
 3125
 3130
 3135
 3140
 3145
 3150
 3155
 3160
 3165
 3170
 3175
 3180
 3185
 3190
 3195
 3200
 3205
 3210
 3215
 3220
 3225
 3230
 3235
 3240
 3245
 3250
 3255
 3260
 3265
 3270
 3275
 3280
 3285
 3290
 3295
 3300
 3305
 3310
 3315
 3320
 3325
 3330
 3335
 3340
 3345
 3350
 3355
 3360
 3365
 3370
 3375
 3380
 3385
 3390
 3395
 3400
 3405
 3410
 3415
 3420
 3425
 3430
 3435
 3440
 3445
 3450
 3455
 3460
 3465
 3470
 3475
 3480
 3485
 3490
 3495
 3500
 3505
 3510
 3515
 3520
 3525
 3530
 3535
 3540
 3545
 3550
 3555
 3560
 3565
 3570
 3575
 3580
 3585
 3590
 3595
 3600
 3605
 3610
 3615
 3620
 3625
 3630
 3635
 3640
 3645
 3650
 3655
 3660
 3665
 3670
 3675
 3680
 3685
 3690
 3695
 3700
 3705
 3710
 3715
 3720
 3725
 3730
 3735
 3740
 3745
 3750
 3755
 3760
 3765
 3770
 3775
 3780
 3785
 3790
 3795
 3800
 3805
 3810
 3815
 3820
 3825
 3830
 3835
 3840
 3845
 3850
 3855
 3860
 3865
 3870
 3875
 3880
 3885
 3890
 3895
 3900
 3905
 3910
 3915
 3920
 3925
 3930
 3935
 3940
 3945
 3950
 3955
 3960
 3965
 3970
 3975
 3980
 3985
 3990
 3995
 4000
 4005
 4010
 4015
 4020
 4025
 4030
 4035
 4040
 4045
 4050
 4055
 4060
 4065
 4070
 4075
 4080
 4085
 4090
 4095
 4100
 4105
 4110
 4115
 4120
 4125
 4130
 4135
 4140
 4145
 4150
 4155
 4160
 4165
 4170
 4175
 4180
 4185
 4190
 4195
 4200
 4205
 4210
 4215
 4220
 4225
 4230
 4235
 4240
 4245
 4250
 4255
 4260
 4265
 4270
 4275
 4280
 4285
 4290
 4295
 4300
 4305
 4310
 4315
 4320
 4325
 4330
 4335
 4340
 4345
 4350
 4355
 4360
 4365
 4370
 4375
 4380
 4385
 4390
 4395
 4400
 4405
 4410
 4415
 4420
 4425
 4430
 4435
 4440
 4445
 4450
 4455
 4460
 4465
 4470
 4475
 4480
 4485
 4490
 4495
 4500
 4505
 4510
 4515
 4520
 4525
 4530
 4535
 4540
 4545
 4550
 4555
 4560
 4565
 4570
 4575
 4580
 4585
 4590
 4595
 4600
 4605
 4610
 4615
 4620
 4625
 4630
 4635
 4640
 4645
 4650
 4655
 4660
 4665
 4670
 4675
 4680
 4685
 4690
 4695
 4700
 4705
 4710
 4715
 4720
 4725
 4730
 4735
 4740
 4745
 4750
 4755
 4760
 4765
 4770
 4775
 4780
 4785
 4790
 4795
 4800
 4805
 4810
 4815
 4820
 4825
 4830
 4835
 4840
 4845
 4850
 4855
 4860
 4865
 4870
 4875
 4880
 4885
 4890
 4895
 4900
 4905
 4910
 4915
 4920
 4925
 4930
 4935
 4940
 4945
 4950
 4955
 4960
 4965
 4970
 4975
 4980
 4985
 4990
 4995
 5000
 5005
 5010
 5015
 5020
 5025
 5030
 5035
 5040
 5045
 5050
 5055
 5060
 5065
 5070
 5075
 5080
 5085
 5090
 5095
 5100
 5105
 5110
 5115
 5120
 5125
 5130
 5135
 5140
 5145
 5150
 5155
 5160
 5165
 5170
 5175
 5180
 5185
 5190
 5195
 5200
 5205
 5210
 5215
 5220
 5225
 5230
 5235
 5240
 5245
 5250
 5255
 5260
 5265
 5270
 5275
 5280
 5285
 5290
 5295
 5300
 5305
 5310
 5315
 5320
 5325
 5330
 5335
 5340
 5345
 5350
 5355
 5360
 5365
 5370
 5375
 5380
 5385
 5390
 5395
 5400
 5405
 5410
 5415
 5420
 5425
 5430
 5435
 5440
 5445
 5450
 5455
 5460
 5465
 5470
 5475
 5480
 5485
 5490
 5495
 5500
 5505
 5510
 5515
 5520
 5525
 5530
 5535
 5540
 5545
 5550
 5555
 5560
 5565
 5570
 5575
 5580
 5585
 5590
 5595
 5600
 5605
 5610
 5615
 5620
 5625
 5630
 5635
 5640
 5645
 5650
 5655
 5660
 5665
 5670
 5675
 5680
 5685
 5690
 5695
 5700
 5705
 5710
 5715
 5720
 5725
 5730
 5735
 5740
 5745
 5750
 5755
 5760
 5765
 5770
 5775
 5780
 5785
 5790
 5795
 5800
 5805
 5810
 5815
 5820
 5825
 5830
 5835
 5840
 5845
 5850
 5855
 5860
 5865
 5870
 5875
 5880
 5885
 5890
 5895
 5900
 5905
 5910
 5915
 5920
 5925
 5930
 5935
 5940
 5945
 5950
 5955
 5960
 5965
 5970
 5975
 5980
 5985
 5990
 5995
 6000
 6005
 6010
 6015
 6020
 6025
 6030
 6035
 6040
 6045
 6050
 6055
 6060
 6065
 6070
 6075
 6080
 6085
 6090
 6095
 6100
 6105
 6110
 6115
 6120
 6125
 6130
 6135
 6140
 6145
 6150
 6155
 6160
 6165
 6170
 6175
 6180
 6185
 6190
 6195
 6200
 6205
 6210
 6215
 6220
 6225
 6230
 6235
 6240
 6245
 6250
 6255
 6260
 6265
 6270
 6275
 6280
 6285
 6290
 6295
 6300
 6305
 6310
 6315
 6320
 6325
 6330
 6335
 6340
 6345
 6350
 6355
 6360
 6365
 6370
 6375
 6380
 6385
 6390
 6395
 6400
 6405
 6410
 6415
 6420
 6425
 6430
 6435
 6440
 6445
 6450
 6455
 6460
 6465
 6470
 6475
 6480
 6485
 6490
 6495
 6500
 6505
 6510
 6515
 6520
 6525
 6530
 6535
 6540
 6545
 6550
 6555
 6560
 6565
 6570
 6575
 6580
 6585
 6590
 6595
 6600
 6605
 6610
 6615
 6620
 6625
 6630
 6635
 6640
 6645
 6650
 6655
 6660
 6665
 6670
 6675
 6680
 6685
 6690
 6695
 6700
 6705
 6710

dem das Fehlersignal erzeugt worden ist, einen bestimmten Wert ΔT_0 übersteigt (z. B. 150 msec). Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 254 weiter. Ansonsten kehrt das Programm zum Punkt 252 zurück. Im Punkt 254 erzeugt die Zentralprozessoreinheit 51 einen Befehl, der die Steuerventil-Steuerschaltung 57 veranlaßt, das Anlegen des Treibersignals IL * oder IR *, angelegt an das Steuerventil 30, zu stoppen. Im Anschluß hieran geht das Programm zum Punkt 256 über.

Während der Fehlersteuerung schließt das Sperrventil 25, um die Verbindung zwischen dem Steuerventil 30 und der hydraulischen Betätigungseinrichtung 20 zu unterbrechen, wenn ein Fehler in dem Lenksteuersystem auftritt. Nachdem das Absperrventil 25 schließt, verwendet die hydraulische Betätigungseinrichtung 20 die Leckage des Hydraulikdruckes durch das Sperrventil 25, um allmählich die Hinterräder 2L und 2R in ihre Neutralstellungen zurückzuführen. Dies ist wirksam, um eine plötzliche Änderung in der Antriebsleistung des Kraftfahrzeuges zu vermeiden.

Fig. 10 ist ein Ablaufdiagramm, das die Programmierung des Digitalcomputers zeigt, wie es verwendet wird, um einen Fehler in dem Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 zu prüfen. Das Computerprogramm wird am Punkt 262 eingegeben, wenn der Zündschalter 68 eingeschaltet wird. Im Punkt 264 in dem Programm erzeugt die Zentralprozessoreinheit 51 einen Bestimmungssperrbefehl, um die Lenkrad-Neutralstellungsbestimmung der Steuereinheit 50 zu blockieren. Am Punkt 266 in dem Programm wird eine Bestimmung durchgeführt, ob das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP, das von dem Sensor 41 angelegt wird, sich auf sein hohes Niveau ändert. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 268 über. Ansonsten kehrt das Programm zum Punkt 266 zurück.

Am Punkt 268 in dem Programm liest die Zentralprozessoreinheit 51 einen Wert Θ_{MIN} für die Lenkradstellung Θ ein, wenn das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP sich auf sein hohes Niveau ändert. Am Punkt 270 in dem Programm wird eine Bestimmung durchgeführt, ob das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP sich auf sein niedriges Niveau ändert. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 272 über. Ansonsten kehrt das Programm zum Punkt 270 zurück. Im Punkt 272 liest die Zentralprozessoreinheit 51 einen Wert Θ_{MAX} für die Lenkradposition Θ ein, wenn das Lenkrad-Neutralstellungssignal CP sich auf sein niedriges Niveau ändert. Im Punkt 274 in dem Programm berechnet die Zentralprozessoreinheit 51 eine Differenz $\Delta\Theta_{CP}$ des eingelesenen Wertes Θ_{MIN} von dem eingelesenen Wert Θ_{MAX} . Die berechnete Differenz $\Delta\Theta_{CP}$ gibt die Impulsbreite des Lenkrad-Neutralstellungssignales CP an.

Im Punkt 276 in dem Programm wird eine Bestimmung gemacht, ob die berechnete Differenz Θ_{CP} sich in einem bestimmten, akzeptablen Bereich befindet, der zwischen einer unteren Grenze (z. B. 15°) und einer oberen Grenze (z. B. 25°) begrenzt ist. Die untere und obere Grenze können als der Winkel Θ_w plus und minus 5° bestimmt werden. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, bedeutet dies, daß der Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 in Ordnung ist und das Programm geht zum Punkt 278 über, in dem ein Bestimmung-Startbefehl erzeugt wird. Ansonsten geht das Programm zum Punkt 280 über, wo ein Fehlersignal erzeugt wird. Bei Anwesenheit des Fehlersignales geht das Programm vom Punkt 234 zum Punkt 248 in Fig. 9 für die Zuverlässig-

sigkeits- bzw. Fehlerbetätigung der Steuereinheit 50 über.

Fig. 11 ist ein detailliertes Ablaufdiagramm, das die Programmierung des Digitalcomputers zeigt, wie es verwendet wird, um einen Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} zu bestimmen. Im Punkt 302 in Fig. 11, der dem Punkt 212 in Fig. 7 entspricht, wird das Computerprogramm eingegeben. Im Punkt 304 in dem Programm erwartet die Zentralprozessoreinheit 51 die Aufnahme eines Bestimmung-Startbefehls. Der Bestimmung-Startbefehl wird im Punkt 278 von Fig. 10 erzeugt, wenn der Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 in Ordnung ist. Nach dem Empfang des Bestimmung-Startbefehls wird im Punkt 306 eine Bestimmung durchgeführt, ob sich das Neutralstellungssignal CP auf seinem hohen Niveau befindet oder nicht. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zu einem weiteren Bestimmungsschritt im Punkt 308 über. Diese Bestimmung besteht darin, ob das Zeichen SFLG gelöscht ist oder nicht. Dieses Zeichen SFLG wird gelöscht, um anzuzeigen, daß ein anfänglicher Lenkrad-Neutralstellungswert bestimmt werden soll und dieses Zeichen wird gesetzt, um anzuzeigen, daß der letzte Lenkrad-Neutralstellungswert aktualisiert ist.

Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 310 über, wo die Zentralprozessoreinheit 51 einen Fahrzeuggeschwindigkeits-Referenzwert V_0 auf seinen Anfangswert, den kleinstmöglichen Wert (z. B. 20 km/h) festlegt, einen Lenkrad-Positionsänderungs-Vergleichswert Θ_0 auf seinen Anfangswert, den größtmöglichen Wert (z. B. 10°) festlegt und einen fortlaufenden Fahrzeugfahrstrecken-Referenzwert L_0 auf seinen Anfangswert, den kleinstmöglichen Wert (z. B. 12,5 m) festlegt. Diese Referenzwerte V_0 , Θ_0 und L_0 werden verwendet, um die Bedingungen zu bestimmen, die erfüllt sein sollten, um eine Lenkrad-Neutralstellung zu bestimmen. Im Punkt 312 in dem Programm liest die Zentralprozessoreinheit den momentanen Fahrzeuggeschwindigkeitswert V , den Lenkrad-Lageänderungswert Θ , und den momentanen Fahrzeuggeschwindigkeitswert L ein. Diese Werte V , Θ , und L werden während der Abarbeitung eines separaten Programms berechnet. Wenn die Antwort auf die Frage, die im Punkt 308 eingegeben wird, "NEIN" ist, überspringt anschließend das Programm den Punkt 310 zum Punkt 312.

Im Punkt 314 in dem Programm wird eine Feststellung durchgeführt, ob der eingelesene Fahrzeuggeschwindigkeitswert V gleich oder größer ist als der Referenzwert V_0 und gleich oder kleiner als ein vorgegebener Maximalwert V_{MAX} (z. B. 80 km/h). Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 316 über. Ansonsten geht das Programm zum Punkt 320 über, wo die Maximal- und Minimalwerte Θ_{MAX} und Θ_{MIN} gelöscht werden und anschließend geht das Programm zum Endpunkt 340 über.

Somit bestimmt die Zentralprozessoreinheit 51 die Lenkrad-Neutralstellung nicht bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten, die kleiner sind als der Referenzwert V_0 (z. B. 20 km/h). Dies ist wirksam, um zu verhindern, daß die Zentralprozessoreinheit 51 die Lenkrad-Neutralstellung auf der Grundlage eines unrichtigen Neutralstellungssignales berechnet, welches von dem Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 erzeugt sein kann, wenn das Fahrzeug sich mit niedriger Geschwindigkeit in einem Kreis von kleinem Radius dreht bzw. fährt, wobei das Lenkrad 10 um 360° gedreht ist. Außerdem be-

stimmt die Zentralprozessoreinheit 51 eine die Lenkrad-Neutralstellung nicht bei hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten, die größer sind als der Maximalwert V_{MAX} (z. B. 80 km/h). Dies ist wirksam, um zu verhindern, daß die Zentralprozessoreinheit 51 die Lenkrad-Neutralstellung auf der Grundlage eines unrichtigen Neutralpositionssignales berechnet, das von dem Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 erzeugt werden kann, wenn sich das Fahrzeug in einem Kreis von großem Radius mit hoher Geschwindigkeit bewegt, wodurch ein großer Reifenschlupfwinkel erzeugt wird und das Lenkrad mit kleinem Winkel gedreht wird.

Im Punkt 316 in dem Programm wird eine Feststellung getroffen, ob der Lenkrad-Lageveränderungswert Θ_s gleich oder kleiner ist als der Referenzwert Θ_0 . Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 318 über. Ansonsten geht das Programm zum Punkt 320 über. Im Punkt 318 in dem Programm wird eine Feststellung vorgenommen, ob die kontinuierliche Fahrstrecke L gleich oder größer als der Referenzwert L_0 ist. Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 324 über. Ansonsten geht das Programm zum Punkt 322 über, wo die Maximal- und Minimalwerte Θ_{MAX} und Θ_{MIN} festgelegt werden.

Im Punkt 324 in dem Programm berechnet die Zentralprozessoreinheit 51 einen Mittelwert Θ_c der Maximal- und Minimal-Werte Θ_{MAX} und Θ_{MIN} . Der berechnete Mittelwert Θ_c wird in dem Festspeicher 54 gespeichert. Im Punkt 326 in dem Programm bestimmt die Zentralprozessoreinheit 51 einen Wert Θ_{CM} für die Lenkrad-Neutralstellung durch Berechnen eines Mittelwertes des neuen Wertes $\Theta_{C(n)}$, berechnet am Punkt 324, und dem letzten Wert $\Theta_{C(n-1)}$, gespeichert am Punkt 324 während des letzten Zyklus der Abarbeitung dieses Programmes. Der bestimmte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} wird gespeichert, um den letzten bestimmten Lenkrad-Neutralpositionswert in dem Festspeicher 54 zu aktualisieren.

Im Punkt 328 in dem Programm werden die Werte V , Θ_s und L berechnet im Punkt 312, gespeichert, um die jeweiligen Referenzwerte V_0 , Θ_0 und L_0 zur Verwendung am Punkt 312 während des nächsten Zyklus der Abarbeitung dieses Programmes zu aktualisieren. Im Punkt 330 in dem Programm wird das Zeichen SFLG gesetzt. Im Anschluß daran geht das Programm zu dem Endpunkt 340 über, der dem Punkt 214 von Fig. 7 entspricht.

Es ist deutlich, daß der Punkt 310, an dem die Referenzwerte initiiert werden, übersprungen wird, solange das Zeichen SFLG gesetzt ist. Infolgedessen bekommen die Bedingungen, die zum Bestimmen einer Lenkrad-Neutralstellung erfüllt sein sollten, eine größere Bedeutung jedesmal dann, wenn eine neue Lenkrad-Neutralstellung abgeschätzt bzw. bestimmt werden soll.

Wenn die Antwort auf die Frage, die am Punkt 306 eingegeben wird, "NEIN" ist, geht anschließend das Programm zum Punkt 332 über, wo die Zentralprozessoreinheit 51 eine Lenkrad-Lagedifferenz $\Delta\Theta$ berechnet, die durch den Absolutwert der Differenz der bestimmten Lenkrad-Neutralstellung Θ_{CM} von der Lenkradposition Θ repräsentiert wird. Zu diesem Zweck liest die Zentralprozessoreinheit 51 den momentanen Lenkrad-Positionswert Θ ein und liest den bestimmten Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} aus dem Festspeicher 54 ein. Die berechnete Lenkrad-Positionsdifferenz $\Delta\Theta$ entspricht dem Vorderrad-Lenkswinkel Θ_f . Im Punkt 334 in dem Programm wird eine Feststellung getroffen, ob die

berechnete Lenkrad-Lagedifferenz $\Delta\Theta$ gleich oder größer ist als ein vorgegebener Wert Θ_2 (z. B. 2°). Wenn die Antwort auf diese Frage "JA" ist, dann wird der bestimmte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} als korrekt angesehen und das Programm geht zum Punkt 336 über, wo das Zeichen SFLG gesetzt wird und anschließend geht es zum Endpunkt 340 über. Wenn die berechnete Lenkrad-Lagedifferenz $\Delta\Theta$ geringer ist als der vorgegebene Wert Θ_2 , dann wird der bestimmte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} als fehlerhaft angesehen, da die berechnete Differenz $\Delta\Theta$ klein ist, trotz der Tatsache, daß die Lenkradstellung sich außerhalb des Neutrallagebereiches befindet und das Programm geht zum Punkt 338 über, in dem das Zeichen SFLG gelöscht wird und das Programm geht anschließend zum Endpunkt 340 über.

Es ist deutlich, daß dann, wenn der abgeschätzte bzw. bestimmte Lenkrad-Neutralstellungswert Θ_{CM} als fehlerhaft angesehen wird, die Referenzwerte V_0 , Θ_0 und L_0 auf die jeweiligen Anfangswerte festgelegt werden, welche die leichtesten Bedingungen, bestimmt an den Punkten 314, 316 und 318 schaffen. Dies ist wirksam, um die Zeit zu vermindern, die für die Zentralprozessoreinheit 51 erforderlich ist, um die Lenkrad-Neutralstellung zu bestimmen und um die Lenkrad-Neutralstellung auf einen richtigen Wert in kurzer Zeit zurückzuführen.

Wie vorher erläutert, wird eine Prüfung durchgeführt, ob der Lenkrad-Neutralstellungssensor 64 in Ordnung ist, und zwar ehe die Lenkrad-Neutralstellung abgeschätzt bzw. bestimmt wird. Es ist daher möglich, zu verhindern, daß die abgeschätzte bzw. bestimmte Steuerrad-Neutralstellung beträchtlich von einem richtigen Lenkrad-Neutralstellungswert wegen eines Fehlers in dem Lenkrad-Neutralstellungssensor oder der mit diesem verbundenen Schaltung abweicht.

Obwohl die Erfindung in Verbindung mit einem Vierradfahrzeug erläutert wurde, ist deutlich, daß die Erfindung auch auf Fahrzeuge mit anderer Radkonfiguration einschließlich Zweiradfahrzeugen und Motorkrafträdern anwendbar ist.

Obwohl die Erfindung im einzelnen unter Bezugnahme auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel erläutert wurde, ist deutlich, daß Veränderungen und Modifikationen der Erfindung im Rahmen des Umfangs der Erfindung möglich sind, wie sie sich insbesondere aus den beigefügten Ansprüchen ergibt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Bestimmung der Neutralstellung eines Lenkbetätigungsorganes zur Verwendung mit einem Kraftfahrzeug, welches ein Lenkbetätigungsorgan aufweist, das zur Ausführung des Befehles eines Fahrers betätigbar ist, gekennzeichnet durch

eine erste Sensoreinrichtung (62), die die Stellung eines Lenkbetätigungsorganes (10) erfaßt, um ein elektrisches Signal, zu erzeugen, das die erfaßte Lenkradposition repräsentiert, eine zweite Sensoreinrichtung (64), die eine Stellung des Lenkbetätigungsorganes (10) erfaßt, um ein Lenkbetätigungsorgan-Neutralstellungssignal zu erzeugen, das ein erstes Niveau besitzt, wenn die erfaßte Position des Lenkbetätigungsorganes (10) in einem bestimmten Bereich sich befindet und das ein zweites Niveau besitzt, wenn die erfaßte Lenkbetätigungsstellung sich außerhalb des vorgegebenen Bereiches befindet, und

eine Bestimmungseinheit (50), die mit der ersten und zweiten Sensoreinrichtung (62, 64) gekuppelt ist, wobei die Bestimmungseinheit (50) eine Einrichtung aufweist, die eine Lageveränderung des Lenk-
betätigungsorganes (10) aufnimmt, eine Einrich- 5
tung aufweist, die eine fortlaufende Fahrstrecke des Fahrzeuges aufnimmt, eine Einrichtung auf-
weist, die eine Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges aufnimmt, eine Einrichtung aufweist, um ein
Bestimmungs-Befehlssignal zu erzeugen, wenn die 10
erfaßte Lageveränderung des Lenkbetätigungsorganes (10) kleiner ist als ein Referenzwert, wenn die
erfaßte fortlaufende Fahrstrecke größer ist als ein Referenzwert und wenn die erfaßte Fahrgeschwin-
digkeit größer ist als ein erster Referenzwert und 15
kleiner ist als ein zweiter, größerer Referenzwert, und eine Einrichtung, die in Abhängigkeit von einem
Bestimmungs-Befehlssignal arbeitet, um einen Neutralstellungswert des Lenkbetätigungsorganes
(10) zu bestimmen, wenn das Neutralstellungssignal 20
des Lenkbetätigungsorganes (10) sich auf seinem ersten Niveau befindet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der erste Referenzwert 20 km/h und
der zweite Referenzwert 80 km/h beträgt. 25

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

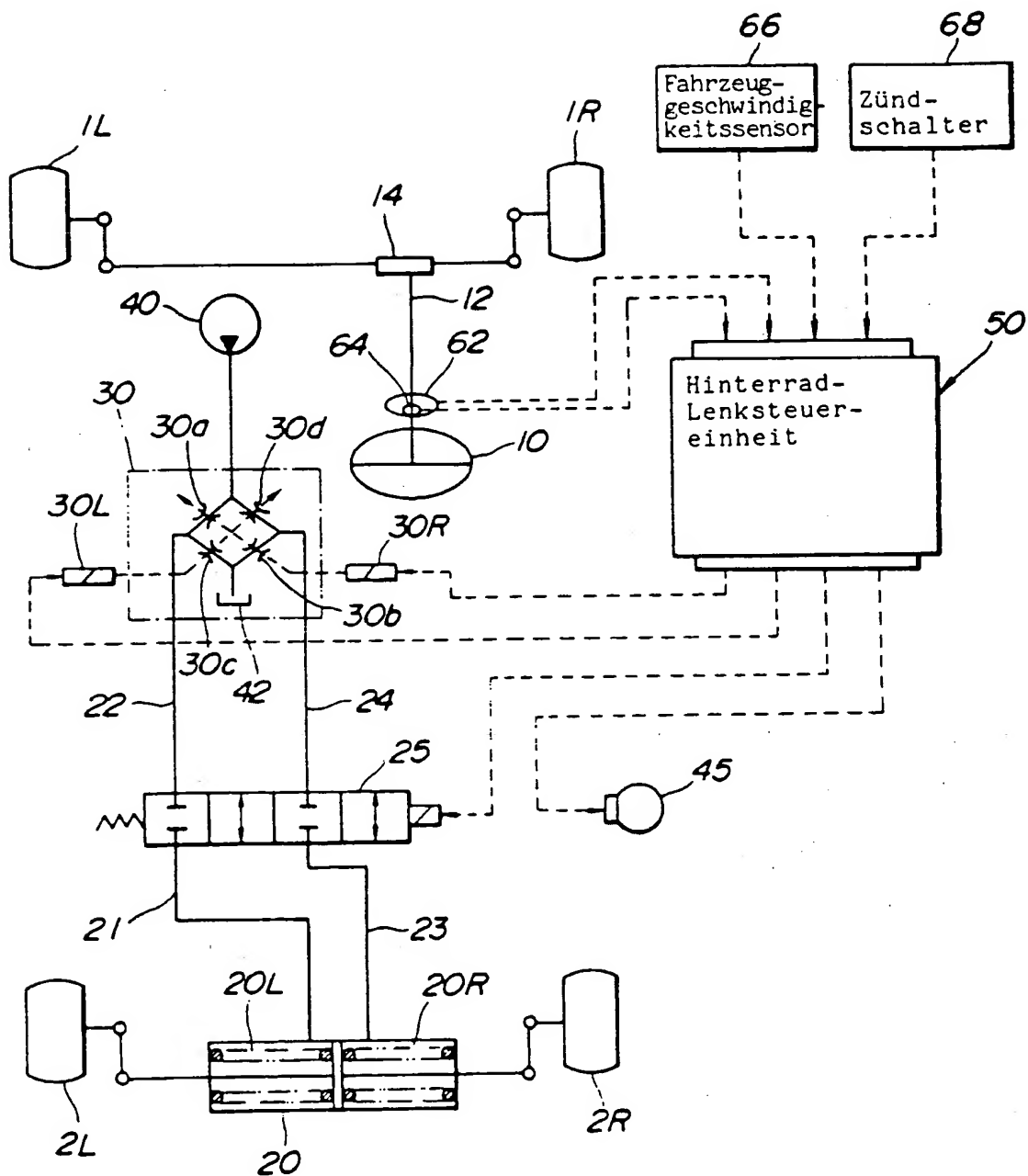


FIG. 2

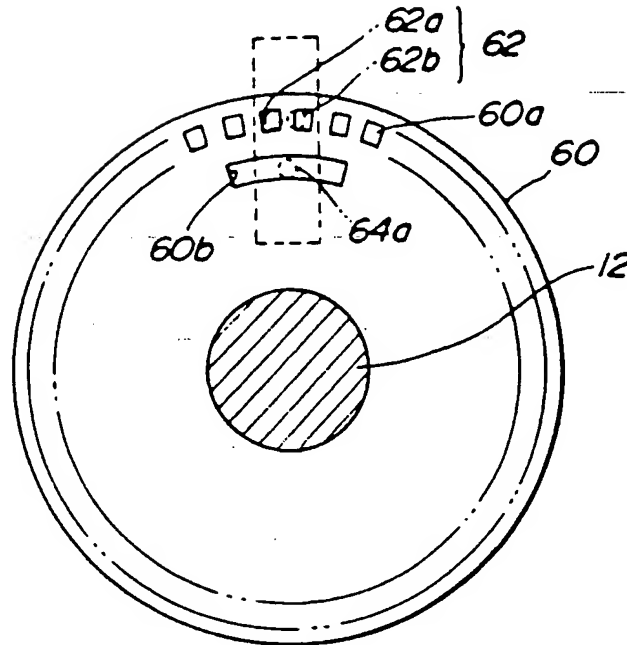


FIG. 3

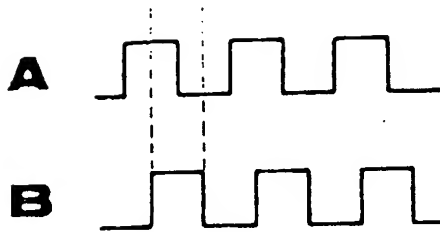


FIG. 4

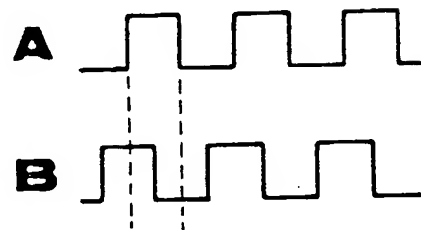


FIG. 5



FIG. 6

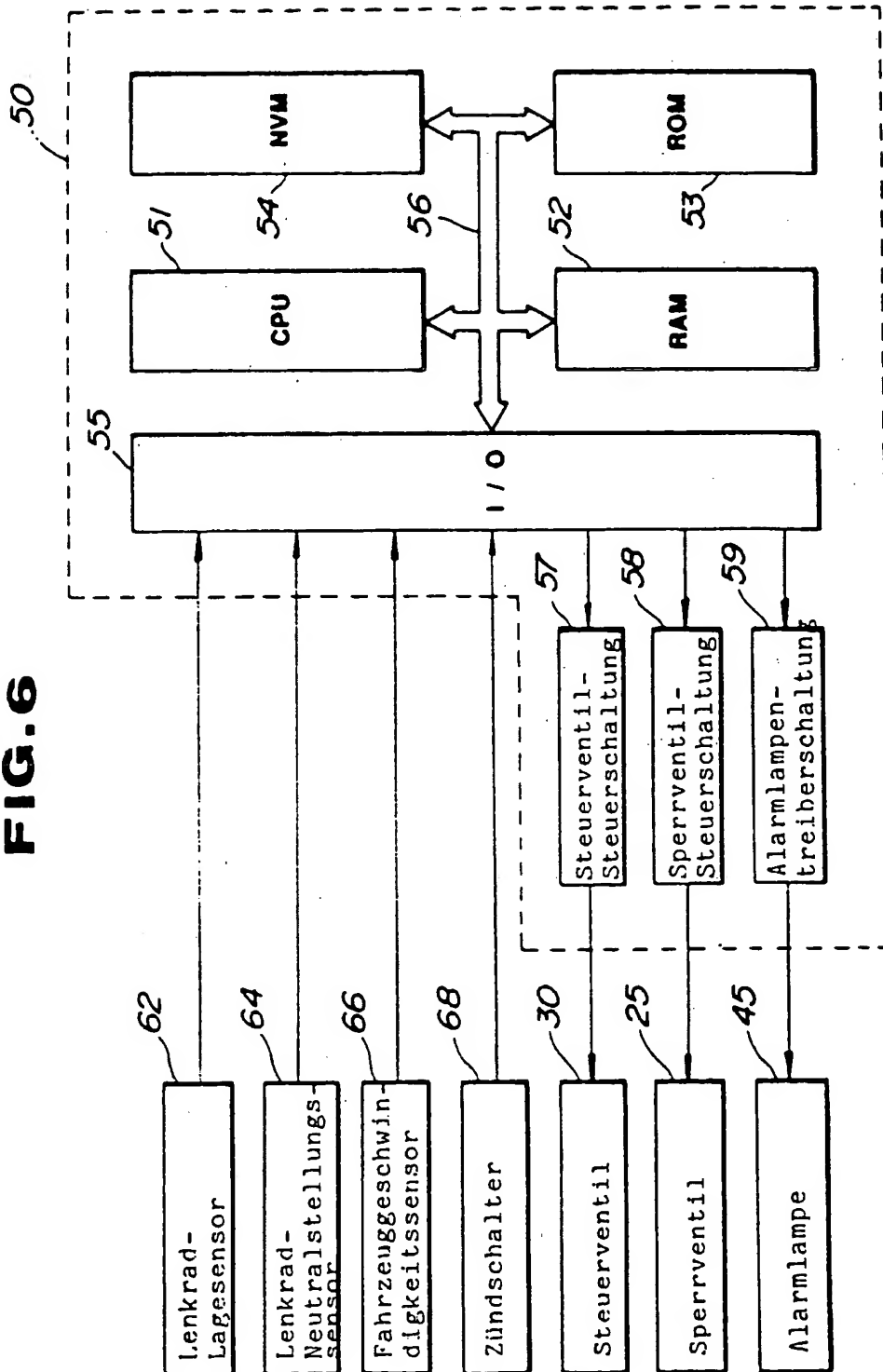


FIG. 7

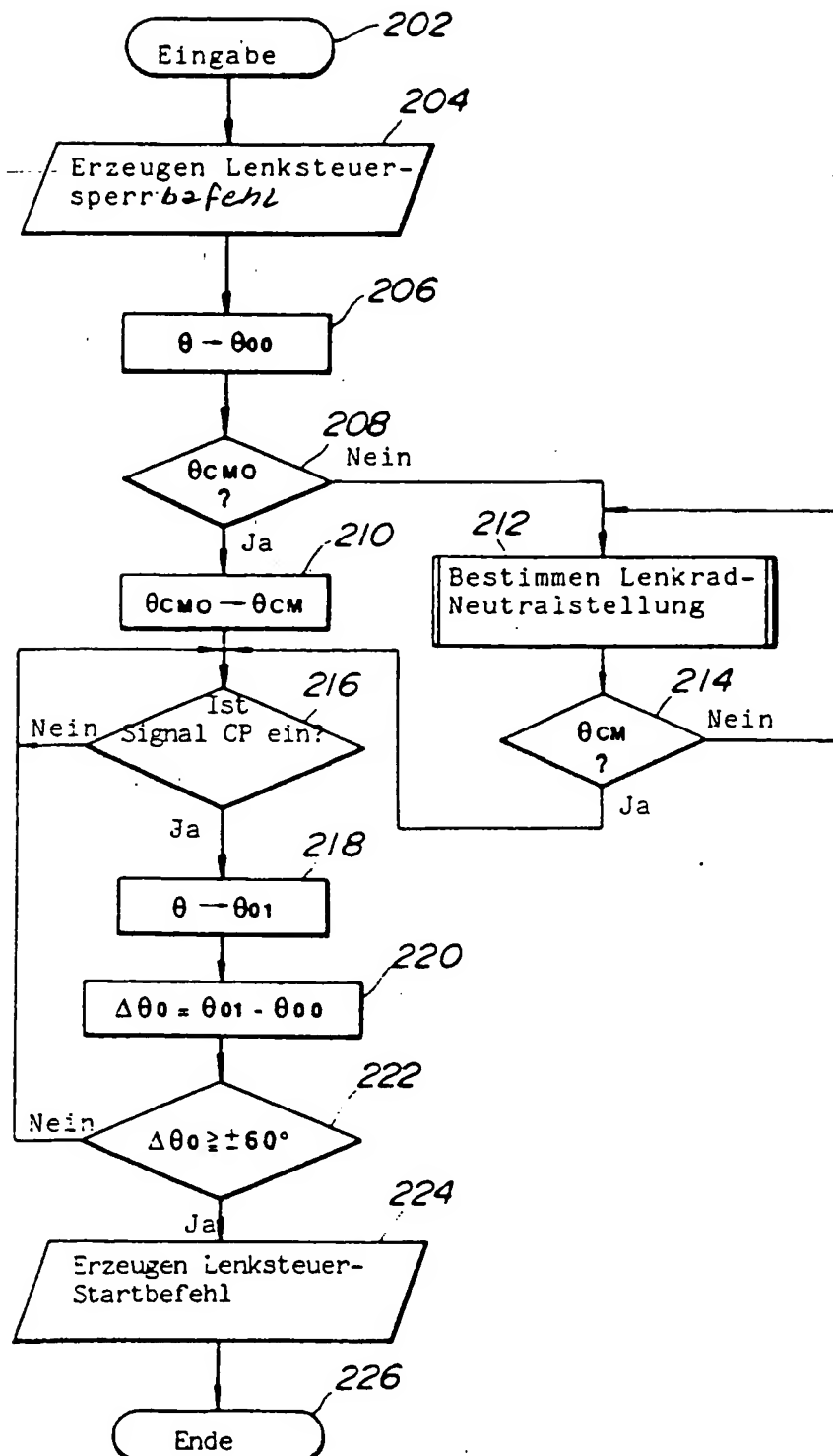


FIG. 8

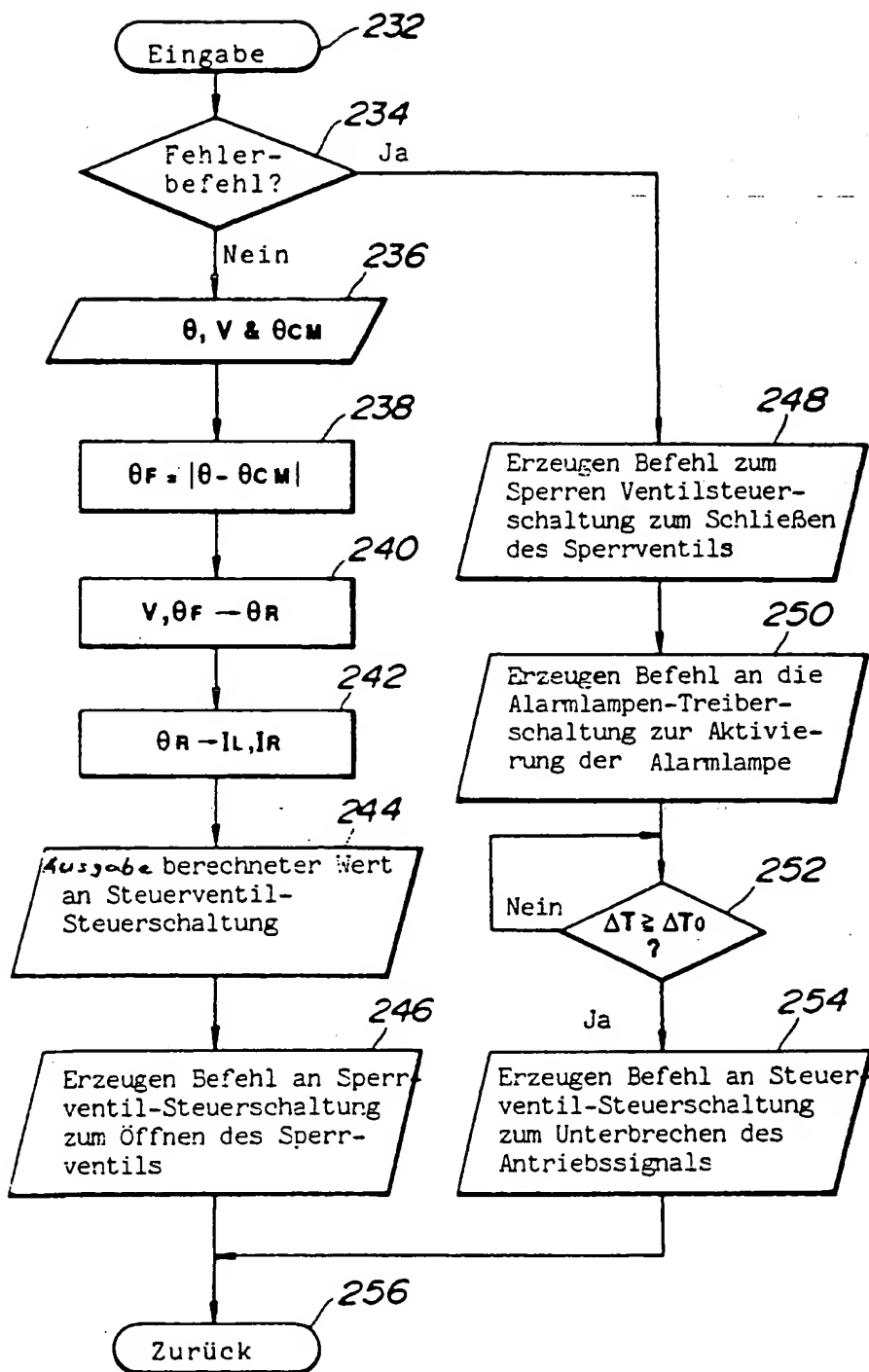


FIG. 9

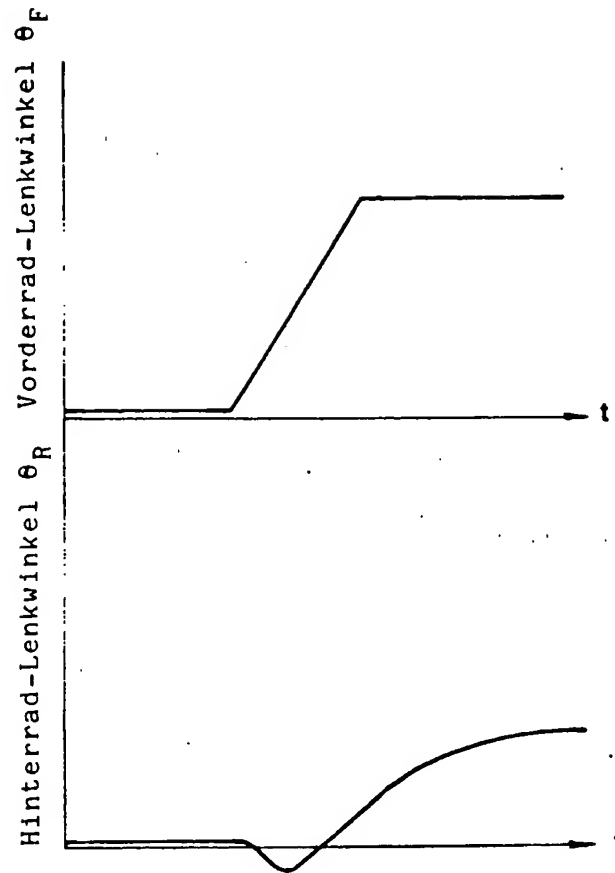


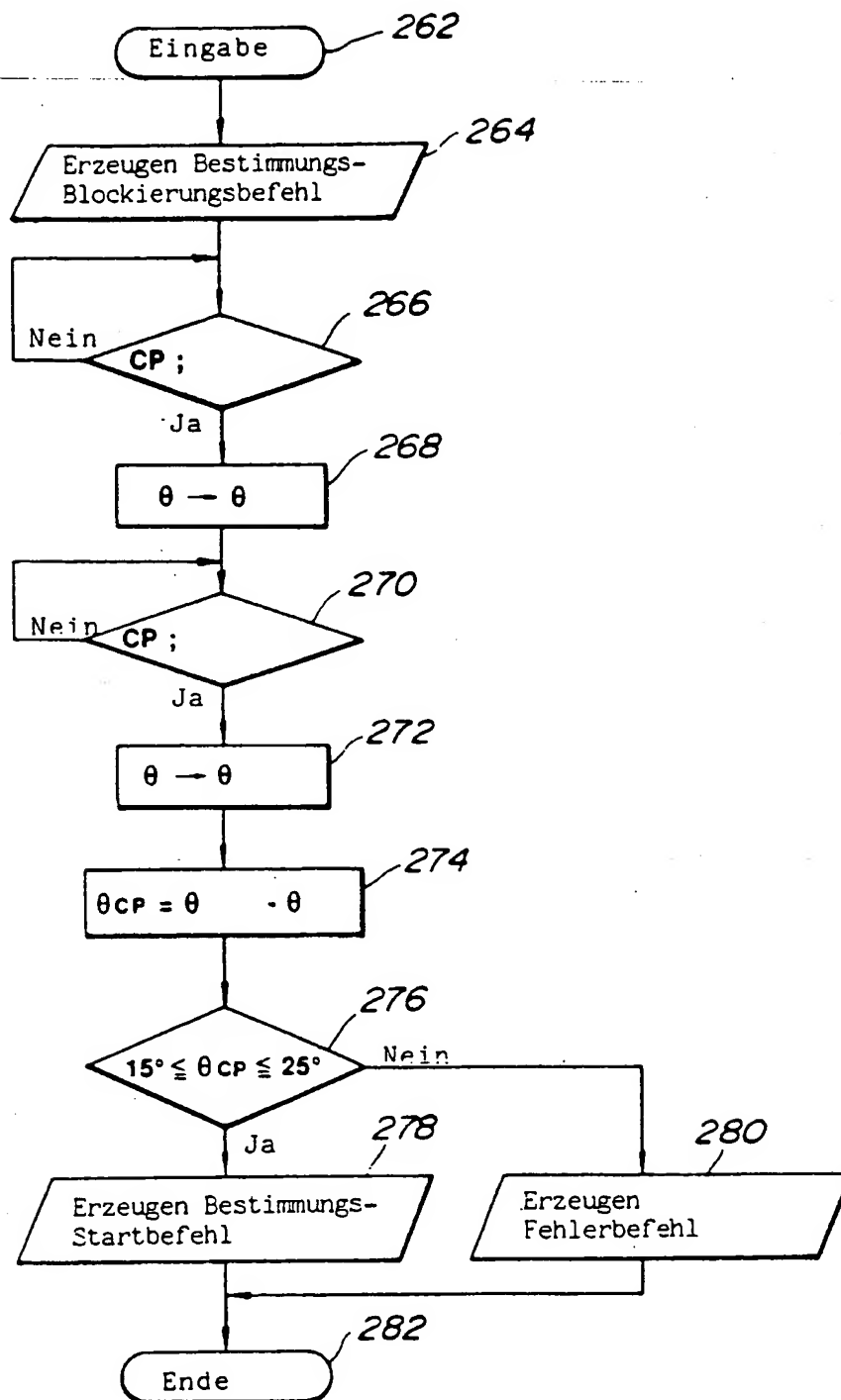
FIG. 10

FIG. 11

